

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Математические методы в электроэнергетике и электротехнике»

Дисциплина «Математические методы в электроэнергетике и электротехнике» является частью программы бакалавриата «Электроэнергетика и электротехника (общий профиль, СУОС)» по направлению «13.03.02 Электроэнергетика и электротехника».

### **Цели и задачи дисциплины**

Цель дисциплины - расширение и углубление знаний математики для решения прикладных задач, освоение заданных дисциплинарных компетенций в области использования методов вычислительной и дискретной математике при решении задач анализа и синтеза электротехнических и энергетических систем, приобретение навыков, необходимых для разработки компьютерно-ориентированных вычислительных алгоритмов решения задач прогнозирования электропотребления, автоматизации и разработке систем электроснабжения. Задачи дисциплины: • Изучение основных методов вычислительной математики; методов аппроксимации; основных форм представления и преобразования математических моделей с использованием аппарата дискретной математики; • Формирование умений осуществлять выбор наилучшего метода математического описания при решении задач автоматизации; осуществлять выбор оптимального численного метода решения задач прикладного характера; осуществлять выбор аппроксимирующих функций при обработке экспериментальных данных. • Формирование навыков решения типовых заданий, решаемых методами дискретной математики; численного решения практических задач, умений применять формулы аппроксимации..

### **Изучаемые объекты дисциплины**

• основы теории множеств; • математическая логика; • графы; • основы нечеткой логики; • интерполяционные формулы; • методы обработки экспериментальных данных; • численное дифференцирование и интегрирование; • приближенные и численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

### Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	63	63	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	27	27	
- лабораторные работы (ЛР)	18	18	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	14	14	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	81	81	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

### Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
5-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Дискретная математика	15	0	14	30
<p>Тема 1. Теория множеств</p> <p>Понятие дискретной математики как основы технической кибернетики, задачи дискретной математики.</p> <p>Понятие множества. Свойства множества. Способы задания множеств. Понятие подмножества. Свойства подмножеств. Операции над множествами: объединение, пересечение, разность, симметричная разность дополнение. Диаграммы Эйлера-Венна. Формулы равносильности алгебры множеств. Решение уравнений теории множеств. Понятие кортежа. Проекция кортежа и проекция множества. Понятие графика. Основные свойства графиков. Композиция графиков. Прямое (декартово) произведение.</p> <p>Тема 2. Математическая логика.</p> <p>Булева алгебра. Высказывание. Операции над высказываниями: дизъюнкция, конъюнкция, отрицание, импликация, эквивалентность, неравнозначность, стрелка Пирса и штрих Шеффера.</p> <p>Определение булевой формулы. Понятие равносильных формул. Формулы равносильности. Построение булевой функции по описанию с помощью таблиц истинности. Различные формы представления булевых функций: ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ. Преобразования из ДНФ в СДНФ путем равносильных преобразований и по таблицам истинности. Преобразования КНФ в СКНФ путем равносильных преобразований и по таблицам истинности. Преобразование СКНФ в СДНФ. Преобразование СДНФ в СКНФ. Связь СКФ и СДНФ с тождественно-ложной и тождественно-истинной формулами.</p> <p>Применение математической логики в технике. Минимизация высказываний: метод Квайна. Минимизация методом минимизирующих карт. Карты Вейча.</p> <p>Понятие булевой функции. Свойства булевой функции. Функционально полный набор. Теорема Поста.</p> <p>Тема 3. Нечеткая логика.</p> <p>Нечеткие высказывания. Правила</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>преобразования нечетких высказываний.            Логико-лингвистическое описание систем.            Нечеткие модели.            Применение нечетких множеств и нечеткой логики в теории управления, моделирования и оптимизации. Понятие Fuzzy-технологий.            Тема 4 Теория графов.            Понятие графа. Основные способы задания графа: графический; перечислением; образами вершин, матрицами вершин и дуг. Матрицы смежности; матрицы инцидентности.            Понятие ориентированного и неориентированного графа. Особенности построения матриц смежности и инцидентности в ориентированных и неориентированных графах. Полустепени захода и исхода вершин, степень вершин.            Свойства матрицы смежности и инцидентности.            Понятие Эйлера графа Теорема об Эйлера графе. Следствие из теоремы об Эйлера графе.            Понятие внутренней устойчивости графа. Алгоритм Магу для определения множества внутренней устойчивости графа. Число внутренней устойчивости графа. Понятие внешней устойчивости графа. Алгоритм Магу для определения множества внешней устойчивости графа. Число внешней устойчивости графа. Ядро графа.            Определение множества путей в графе.            Определение минимального пути в графе.            Основные свойства минимального пути.            Алгоритм «Фронта волны» для определения минимального пути в графе.            Ярусно-параллельная форма графа. Приведение графа к ярусно-параллельной форме.            Цикломатическое число графа            Понятие деревьев и леса. Цикломатическое число графа. Приведение графа к дереву.</p>				
Численные методы	12	18	0	51
<p>Тема 5. Интерполяция функций            Аппроксимация функции: интерполяция, экстраполяция. Конечные разности различных порядков. Таблицы разности.            Интерполяционные формулы с постоянным шагом интерполяции. Первая и вторая интерполяционные формулы Ньютона.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>Центральные интерполяционные формулы. Общая характеристика интерполяционных формул с постоянным шагом. Оценка погрешности формул.</p> <p>Интерполяционные формулы с произвольным шагом интерполяции. Фор-мула Лагранжа. Схема Эйткена. Формула Ньютона. Погрешности формул Ла-гранжа. И Ньютона. Интерполяция сплайнами. Выбор узлов интерполирования. Обратное интерполирование. Общие рекомендации по использованию методов аппроксимации.</p> <p>Тема 6 Обработка экспериментальных данных</p> <p>Постановка задачи. Выбор узловых точек, класса функций. Критерий согласия: среднеквадратический, минимаксный, вероятностно-зональный. Метод наименьших квадратов. Постановка задачи. Линейная функция, квадратный трёхчлен. Степенная функция. Показательная, дробно-линейная функция. Ло-гарифмическая, дробно-рациональная и гиперболическая функции.</p> <p>Тема 7 Численное дифференцирование и интегрирование</p> <p>Графическое дифференцирование. Формула приближённого дифференцирования на основе первой интерполяционной формулы Ньютона. Формула приближённого дифференцирования на основе формулы Лагранжа.</p> <p>Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Формула трапеций. Уточнённая формула трапеций. Формула Симпсона. Уточнённая формула Симпсона. Фор-мула прямоугольников.</p> <p>Тема 8. Численные и приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений</p> <p>Постановка задачи. Задача Коши. Краевая задача. Задача на собственные значения.</p> <p>Методы решения ОДУ. Метод Пикара (метод последовательных приближений). Метод последовательного дифференцирования. Метод Эйлера и его модификации. Метод Рунге-Кутта. Метод Адамса.</p> <p>Современные тенденции в исследовании различных областей техники и экономики.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Применение математического аппарата дискретной математики для решения современных задач техники: синтеза, исследования и анализа систем автоматизации, управления, электроснабжения и экономических систем.				
ИТОГО по 5-му семестру	27	18	14	81
ИТОГО по дисциплине	27	18	14	81